

DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02984081 **Image available**
STACK FOR FUEL CELL

PUB. NO.: 01-281681 [JP 1281681 A]
PUBLISHED: November 13, 1989 (19891113)
INVENTOR(s): KOBAYASHI SHIGEYOSHI

ITO SHOJI
FUJIMURA HIDEKAZU
UCHIYAMA YOSHIHIRO
OTSUKA KEIZO

APPLICANT(s): HITACHI LTD [000510] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)

APPL. NO.: 63-091512 [JP 8891512]
FILED: April 15, 1988 (19880415)

ABSTRACT

PURPOSE: To improve productivity, maintainability, safety, performance and life by disposing a terminal serving both as a current connection and a part for a tightening bolt between a seal structure and an adjacent substack on a terminal plate and by laminating the substacks formed in advance.

CONSTITUTION: A substack 10 consists of several tens of fuel cells 1 with its end portion provided with substack tightening plates 2, 3. On the periphery of the tightening plates 2, 3 are provided with terminals 4 serving both as a current connection and parts for bolts for tightening. When assembling the substack 10, the upper and lower terminal planes 2, 3 are tightened with a tightening bolt 36. When a stack is constituted by laminating a plurality of substacks 10, direct combustion between fuel and oxidation agent gas through gaps between substacks is prevented by making a seal structure at the contact portion of the substacks 10. This improves productivity, maintainability, safety, performance and durability.

⑫ 公開特許公報(A) 平1-281681

⑪ Int. Cl.

H 01 M 8/24

識別記号

庁内整理番号

R-7623-5H

T-7623-5H

⑬ 公開 平成1年(1989)11月13日

審査請求 有 請求項の数 3 (全6頁)

⑭ 発明の名称 燃料電池スタック

⑮ 特 願 昭63-91512

⑯ 出 願 昭63(1988)4月15日

⑰ 発 明 者 小 林 成 嘉 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑱ 発 明 者 伊 藤 昌 治 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑲ 発 明 者 藤 村 秀 和 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

⑳ 発 明 者 内 山 好 弘 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内

㉑ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

㉒ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

燃料電池スタック

2. 特許請求の範囲

1. 電解質板、電極、及び、セパレータ板から構成され、前記電極と前記セパレータ板との間に燃料、酸化剤ガス用の流路が形成され、燃料電池の複数枚が積層された燃料電池スタックにおいて、

複数の前記燃料電池を直列に積層し、その両端に片側にだけガス流路を形成し、その反対側の面には、前記燃料、酸化剤ガスの混合を防止するシール構造と隣接するサブスタック間の電流接続用と前記サブスタックの締め付けボルト用とをかねた端子とを備えた端板を設けたサブスタックを直列に複数個積層したことを特徴とする燃料電池スタック。

2. 特許請求の範囲第1項において、前記サブスタックの前記端板の隣接する端面に前記サブスタックを積層する際の位置合わせ、及び位置ず

れ防止用のピンを入れる開口部を複数個設けたサブスタックを複数個積層したことを特徴とする燃料電池スタック。

3. 特許請求の範囲第2項において、

前記燃料電池への燃料、酸化剤ガス供給を内部マニホールド構造とし、ガス供給用のヘッダを前記燃料電池をスタックの一番下に設け、前記各サブスタックの内部マニホールド寸法を上部の前記サブスタックになる程その断面径が小さくなるようにしたことを特徴とする燃料電池スタック。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は燃料電池スタックに係り、特に、生産性、メンテナンスに優れ、性能が安定し、スタック全体の性能が向上し、長寿命が図れる燃料電池のスタック構造に関する。

〔従来の技術〕

従来の装置は、特開昭57-80677号公報に記載のように、冷却板と集電部材とをかねた部材がサ

ブスタック間の接続と集電系統として作動するようになっている。この発明では、サブスタックをどのように組み立て、それをさらに燃料電池全体に組み上げるかという製造方法に関連した構造面での考慮がなされていない。また、サブスタック内の燃料電池に不良のものが発生した場合に、どのようにメンテナンスをするかという点についても考慮がなされていない。さらに、冷却板と集電部材とをかねた部材と燃料電池接触面における燃料と酸化剤との混合による直接燃焼に対する考慮もなされていない。このように従来の装置ではサブスタックの構成から燃料電池スタックへの組み立てに対する構造、及び、不良電池が発生した場合のメンテナンス方法、さらに、燃料と酸化剤ガスとの電池内での直接燃焼に対する防止構造などの点で問題がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来技術はサブスタックの構成から燃料電池スタックへの組み立てに対する構造、及び、不良電池が発生した場合の交換方法、さらに、電池

池の破損、及び、取り扱い性を向上し、作業性が大幅に向上し、端板に位置合わせ、位置ずれ防止用のピン孔を設けることにより、その効果はさらに大きくなる。また、サブスタックを複数個積層し、スタックを構成した場合、サブスタック接触部にシール構造が設けられているため、その間隙を通しての燃料と酸化剤ガスとの直接燃焼が防止でき、該サブスタック間の接触面積が減少したことによる電気的な接触抵抗の増大に対しては、電流接続用端子間に銅、あるいは、銀など電気良導体を接続することにより、電気抵抗の増大を防ぐことができ、性能の良いスタックを作ることができる。また、サブスタックを構成する燃料電池に不良なものが発生した場合には、電流接続体ははずし、締め付けボルトを取り付けることにより、不良セルを含むサブスタックを容易に交換することができる。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図ないし第8図により説明する。

内で冷却板と電池との接触部間隙での燃料と酸化剤ガスとの直接燃焼防止構造などの点について考慮されておらず、生産性、メンテナビリティ、安全性、及び性能、寿命低下などの問題があった。

本発明の目的は生産性、メンテナビリティ、安全性に優れ、性能、寿命を向上することができる燃料電池スタックを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的は、サブスタックを構成する端板にシール構造と隣接するサブスタック間の電流接続用とサブスタックの締め付けボルト用とをかねた端子とを設け、あらかじめサブスタックを専用製造設備で製作し、このサブスタックを積層することにより達成される。

〔作用〕

サブスタック端板の電流接続用とサブスタック締め付けボルト用とをかねた端子は、サブスタックを専用製造設備で製作し、スタックを組み立てる際に、締め付けボルトで上・下端板間を締め付けておくことにより、運搬、組み立て中の燃料電

第1図は熔融炭酸塩型燃料電池以下、(MCFCと略す)サブスタックの組み立て状況を示すものである。サブスタック10は燃料電池1が数十枚で構成され、サブスタック締め付け板2、3が端板に設けられている。サブスタック10は燃料電池1を構成する電解質板中のバインダー焼出時に必要なガス、及び、サブスタックが正常に作動するかどうかを確認するために必要な燃料、酸化剤ガスの供給を受けるためにガスヘッダ20の間に設置され、ガス供給管23よりガスが供給され、排気管22へ排出できるようなガス流路がサブスタック内に構成される。また、サブスタック10は炭酸塩が熔融し、電解質板中へ含浸した後、燃料、酸化剤ガスを供給した時、電池外へ漏れないように、熔融炭酸塩のウエットシールを有効に作用させるため、サブスタック10、ガスヘッダ20を端板32を介してピストン34により荷重が加えられるようになっている。第1図には示されていないが、ガスヘッダ20とサブスタック締め付け板2、4との接触面にはガスシール材が設けられ

ている。

M C F C の作動温度である 650℃ までは、周囲に設置された加熱器、例えば、電気ヒータなどで外部から熱 35 を供給することになり、650℃ に達し、サブスタック 10 のガスシールが設計仕様を満足すれば、燃料、酸化剤ガスが供給され、開路電圧、負荷特性のチェックを行う。もし、この時に設計仕様を満足できなければ、このサブスタックは不採用とする。このようにスタックを構成する以前にサブスタックの性能をチェックできるため、スタックを組み立てた後の初期不良を大幅に低減できる。

第 2 図は第 1 図において性能確認されたサブスタック 10 を運搬するために、サブスタック締め付け板 2、3 の電流取り出し及び締め付け用端子 4 の間に締め付けボルト 36 を第 1 図で温度を常圧まで降温後、加圧状態で取り付け、ピストン 34 の荷重を取り除いて、取りはずした状態を示す。サブスタック 10 は締め付けボルト 36 により所定の面圧が加えられた状態で運搬され、サブ

スタックを一つの要素として取り扱うことができる。

第 3 図、第 6 図は第 2 図の矢視方向 III、VI から見たサブスタック締め付け板 2、3 の平面図である。第 3 図はサブスタックの上側締め付け板 2 の平面であり、締め付け板の周辺に電流接続と締め付けボルト用とをかねた端子 4 が設けられ、本図の場合は内部マニホールド構造電池であり、マニホールド 5 と 3 の周囲にシール用の溝 6 が設けられている。第 4 図に第 3 図のマニホールド部の断面 IV-IV を示すが、マニホールド 5 を囲むように設けられたシール溝 6 には、例えば、中空メタルホーリング 37 が設置され、隣接するサブスタック締め付け板間にできる間隙での燃料、酸化剤ガスの直接燃焼を防ぐことができる。また、サブスタックを複数個積層する場合には、内部マニホールドの位置がずれ、各サブスタックへの流量配分が不均一にならないように、締め付け板には位置合わせ、位置ずれ防止用の孔 7 が複数個設けられている。第 5 図は第 3 図の位置合わせ、位置ずれ

防止用の孔部の断面 V-V を示す。

第 6 図は第 3 図の矢視方向 VI から見たサブスタックの下側締め付け板 3 の平面図を示す。この締め付け板も上側締め付け板 2 の電流接続と締め付けボルト用とをかねた端子 4 と同様の位置に端子 4 が設けられている。下側締め付け板 3 では上側と異なり、マニホールド 5 の周囲のシール溝はなく、上側と下側との締め付け板でシール構造を形成する。また、位置ずれ防止、位置合わせ用の孔 7 は上側締め付け板と対応する位置に設けられていることは当然である。

第 7 図は第 2 図に示す性能が設計仕様を満足するサブスタック 10 を複数個積層した燃料電池スタックを示す。サブスタック 10 はサブスタック締め付け板 2、3 が上側 2 と下側 3 とが接するように、すなわち、直列に積まれ、上・下締め付け板の電流接続と締め付けボルト用とをかねた端子間に電気良導体、例えば、銅、あるいは、銀などの板が接続されている。こうすることにより、第 3 図で示したマニホールドのシールに用いたシー

ル材と締め付け板との接触面だけによる接触面積低下による電気抵抗の増大を防止し、スタックとしての性能低下を防ぐことができる。このように、サブスタックを複数個積層しても、サブスタック間の位置ずれが発生せず、スタックの下側にガスヘッド 20 を設置し、スタック端板 21 と締め付け板 31、32 との間に電気絶縁材 30 を設ければ、スタッキングボルト 33 をバネ 34 を用いて所定の面圧に加圧すれば、ガスヘッドの給気管 23 へ設計仕様ガスのガスを流すことにより発電することができる。発生した電流はスタックの上下に設けた電流取り出し端子 24 から外部へ取り出される。また、サブスタック間の電流接続端子に電圧測定ケーブルを取り付けることにより、各サブスタックの性能変化をモニタすることができ、不良な電池が発生したサブスタックについては交換すべきかどうかを容易に判定することができ、もし交換するならばスタック温度を降温し、サブスタックに締め付けボルトを取り付けるだけで交換ができ、メンテナンスが非常に容易である。

第8図は第7図の縦断面図を示す。上・下のサブスタック締め付け板2、3の間には位置ずれ防止、位置合わせ用の孔7にピン8が入られている。スタック下部に設けたガスヘッドへ供給されたガスは内部マニホールド5に流入し、燃料電池1へ分岐しながら上側サブスタックへと流れて行く。このようなマニホールド構造では、上側サブスタックへガス37が流れて行くにつれ流量が減少するため、各サブスタックへの流量配分が均一となるように、上側のサブスタックマニホールド寸法を小さくする。こうすることにより、高積層スタックでも流量配分が均一となり、性能の良い燃料電池スタックを達成することができる。

(発明の効果)

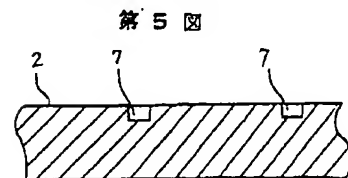
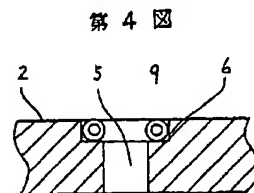
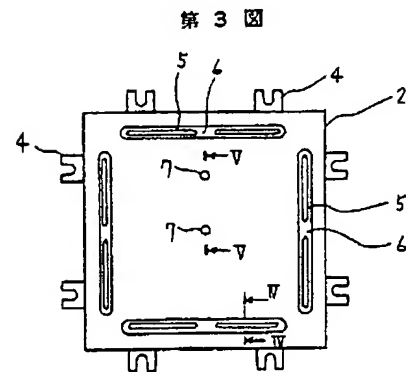
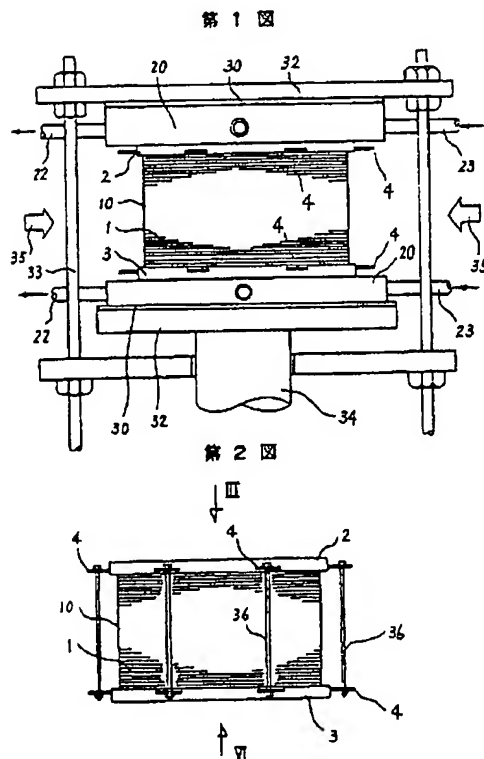
本発明によれば、メンテナンスが容易で、シール性能に優れ、電気抵抗が低減し、性能の良い燃料電池スタックが得られる。

4. 図面の簡単な説明

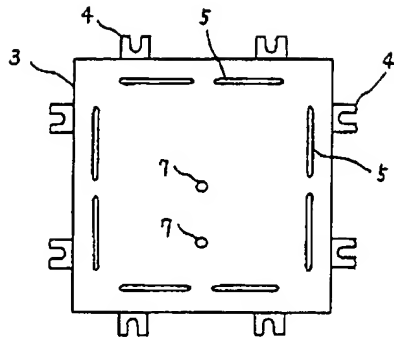
第1図は本発明の一実施例のサブスタック組み立て状況を示す図、第2図は組み立てを終了し、

運転状況にあるサブスタックの側面図、第3図は第2図のⅢ矢視平面図、第4図、第5図は第3図のそれぞれⅣ-Ⅳ、Ⅴ-Ⅴ断面図、第6図は第3図の矢視方向Ⅵから見たサブスタック締め付け板の平面図、第7図はサブスタックを積層した燃料電池スタック、第8図は第7図の縦断面図である。
1…燃料電池、2…サブスタック上側締め付け板、3…サブスタック下側締め付け板、4…電流接続と締め付けボルト用とをかねた端子、5…内部マニホールド、6…シール溝、7…位置ずれ防止、位置合わせ用穴、10…サブスタック、11…電流接続体、20…ガスヘッド、36…サブスタック締め付け用ボルト。

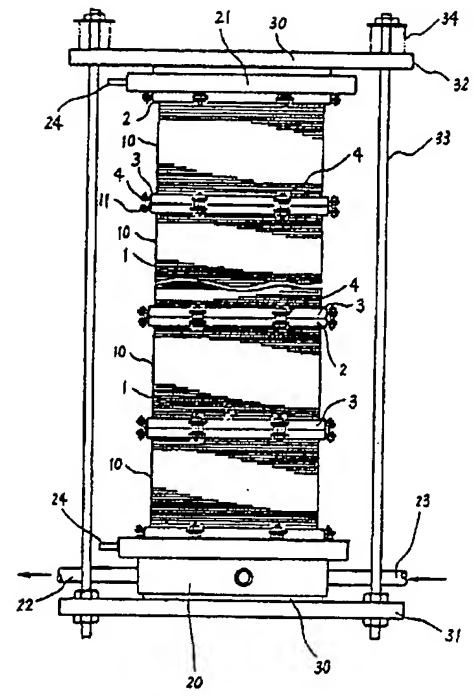
代理人 弁理士 小川勝男



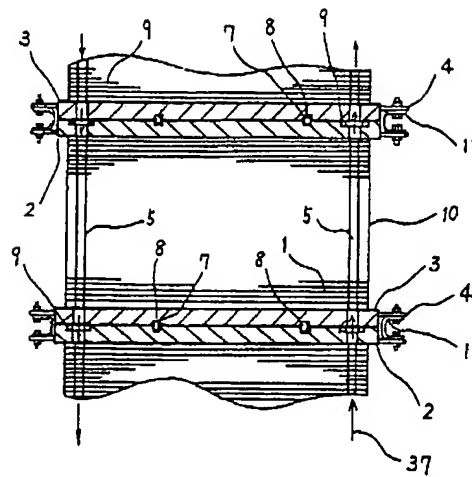
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第1頁の続き

⑦発明者 大塚

馨 象

茨城県日立市幸町3丁目1番1号 株式会社日立製作所日立工場内